

Basic Patent (Number,Kind,Date): JP 7177427 A2 19950714

Patent Family:

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date
CN 1112330 A		19951122	CN 94112779 A		19941220
CN 1148772 A		19970430	CN 96106193 A		19960718
CN 1041485 C		19981230	CN 94112779 A		19941220
CN 1063307 C		20010314	CN 96106193 A		19960718
JP 7177427 A2		19950714	JP 93344791 A		19931220 (Basic)

Priority Data:

Patent Number	Kind	Date
JP 93344791 A		19931220

PATENT FAMILY:

China (CN)

Patent (Number,Kind,Date): CN 1112330 A 19951122
VIDEO CAMERA (English)
Patent Assignee: VICTOR COMPANY OF JAPAN (JP)
Author (Inventor): MORISAKI HIDEKI (JP)
Priority (Number,Kind,Date): JP 93344791 A 19931220
Applic (Number,Kind,Date): CN 94112779 A 19941220
IPC: * H04N-005/225
Derwent WPI Acc No: * G 95-279557
Language of Document: Chinese

Patent (Number,Kind,Date): CN 1148772 A 19970430
TELEVISION CAMARA (English)
Patent Assignee: JAPANESE VICTOR CO LTD (JP)
Author (Inventor): HIDEKI MORISAWA (JP)
Priority (Number,Kind,Date): JP 93344791 A 19931220
Applic (Number,Kind,Date): CN 96106193 A 19960718
IPC: * H04N-005/225
Derwent WPI Acc No: * G 95-279557
Language of Document: Chinese

Patent (Number,Kind,Date): CN 1041485 C 19981230
Video camera (English)
Patent Assignee: VICTOR COMPANY OF JAPAN (JP)
Author (Inventor): MORISAKI HIDEKI (JP)
Priority (Number,Kind,Date): JP 93344791 A 19931220
Applic (Number,Kind,Date): CN 94112779 A 19941220
IPC: * H04N-005/225
Language of Document: Chinese

Patent (Number,Kind,Date): CN 1063307 C 20010314

BEST AVAILABLE COPY

Television camera (English)
Patent Assignee: JAPANESE VICTOR CO LTD (JP)
Author (Inventor): HIDEKI MORISAWA (JP)
Priority (Number,Kind,Date): JP 93344791 A 19931220
Applic (Number,Kind,Date): CN 96106193 A 19960718
IPC: * H04N-005/225
Language of Document: Chinese

Japan (JP)

Patent (Number,Kind,Date): JP 7177427 A2 19950714
VIDEO CAMERA (English)
Patent Assignee: VICTOR COMPANY OF JAPAN
Author (Inventor): MORIZAKI HIDEKI
Priority (Number,Kind,Date): JP 93344791 A 19931220
Applic (Number,Kind,Date): JP 93344791 A 19931220
IPC: * H04N-005/235; H04N-005/335
Derwent WPI Acc No: * G 95-279557; G 95-279557
Language of Document: Japanese

INPADOC/Family and Legal Status

© 2005 European Patent Office. All rights reserved.

Dialog® File Number 345 Accession Number 12537170

VIDEO CAMERA

Publication Number: 07-177427 (JP 7177427 A) , July 14, 1995

Inventors:

- MORIZAKI HIDEKI

Applicants

- VICTOR CO OF JAPAN LTD (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application Number: 05-344791 (JP 93344791) , December 20, 1993

International Class (IPC Edition 6):

- H04N-005/235
- H04N-005/335

JAPIO Class:

- 44.6 (COMMUNICATION--- Television)
- 29.1 (PRECISION INSTRUMENTS--- Photography & Cinematography)

JAPIO Keywords:

- R098 (ELECTRONIC MATERIALS--- Charge Transfer Elements, CCD & BBD)

Abstract:

PURPOSE: To eliminate resolution degradation even when an image pickup lens is miniaturized and ghost pictures and an opening part area are made small by alternating the function of an optical diaphragm part as an alternatable shutter operation in the wide dynamic range of an incident light quantity from an object.

CONSTITUTION: Incident light from the object is made incident on the image pickup lens 10 and it is lead to the image pickup surface of a CCD 2 and converted to line sequential video signals. The signals are sent to a signal processing means 3 and a luminance chrominance signal separation means 4 similarly to a conventional case and luminance signals are generated and outputted by a luminance signal processing means 5. Then, the luminance signal is turned to two color difference signals by a white balance control means 21 and a chrominance signal processing means 7 and further, converted to the form of carrier signals and outputted by an encoder means 8. Thereafter, the luminance signal is sent to a wide shutter means 22 and the two color difference signals are added to a color flicker extraction means 23 and supplied to a flicker judgement means 16 as two average color difference signal levels.


JAPIO

© 2005 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.
Dialog® File Number 347 Accession Number 4884827

Television camera

Patent number: CN1148772
Publication date: 1997-04-30
Inventor: HIDEKI MORISAWA (JP)
Applicant: JAPANESE VICTOR CO LTD (JP)
Classification:
 - International: H04N5/225
 - european:
Application number: CN19960106193 19960718
Priority number(s): JP19930344791 19931220

Also published as:

 JP7177427 (A)

[Report a data error here](#)

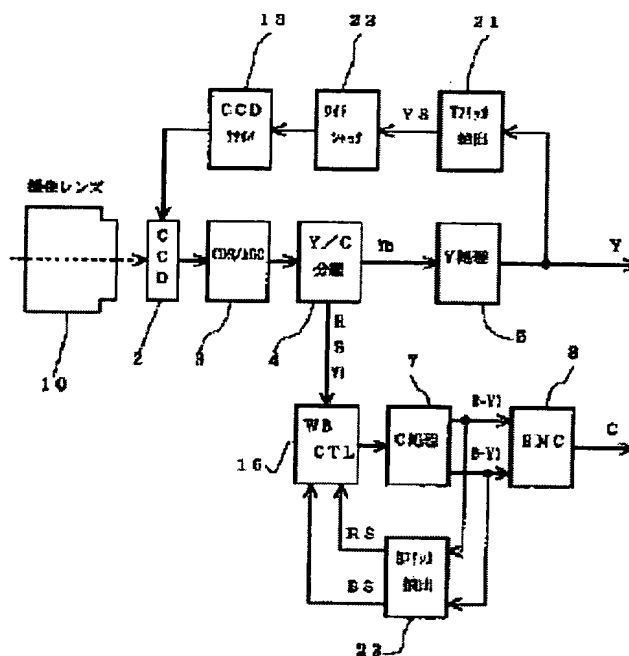
Abstract not available for CN1148772

Abstract of corresponding document: **JP7177427**

PURPOSE: To eliminate resolution degradation even when an image pickup lens is miniaturized and ghost pictures and an opening part are made small by alternating the function of an optical diaphragm part as an alternatable shutter operation in the wide dynamic range of an incident light quantity from an object.

CONSTITUTION: Incident light from the object is made incident on the image pickup lens 10 and it is lead to the image pickup surface of a CCD 2 and converted to line sequential video signals.

The signals are sent to a signal processing means 3 and a luminance chrominance signal separation means 4 similarly to a conventional case and luminance signals are generated and outputted by a luminance signal processing means 5. Then, the luminance signal is turned to two color difference signals by a white balance control means 21 and a chrominance signal processing means 7 and further, converted to the form of carrier signals and outputted by an encoder means 8. Thereafter, the luminance signal is sent to a wide shutter means 22 and the two color difference signals are added to a color flicker extraction means 23 and supplied to a flicker judgement means 16 as two average color difference signal levels.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

[51] Int. Cl⁷

H04N 5/225

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 96106193.6

[45] 授权公告日 2001 年 3 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1063307C

[22] 申请日 1994.12.20 [24] 颁证日 2000.11.25

[21] 申请号 96106193.6

分案原申请号 94112779.6

[30] 优先权

[32] 1993. 12. 20 [33] JP [31] 344791/1993

[73] 专利权人 日本胜利株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 森崎秀木

[56] 参考文献

EP 0476907 1992. 3.25 H04N3/15

US 5168364 1992.12. 1 H04N3/14

审查员 张龙哺

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

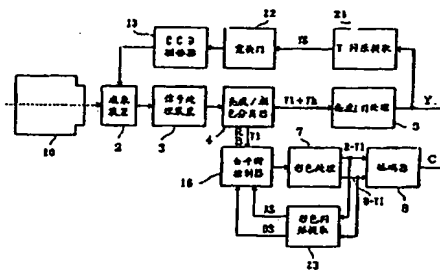
代理人 傅 康 王忠忠

权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图页数 9 页

[54]发明名称 电视摄像机

[57] 摘要

一种在成象镜头上设有光学可变光圈装置,能处理成象物体的宽的照亮范围的电视摄像机,包括产生视频信号的 CCD 成象装置(2)和在视频信号的图像周期期间和视频信号的水平同步信号同步地产生放电脉冲的快门控制装置(13,22)放电脉冲在垂直空白周期期间以水平同步信号的整数倍的定时供给 CCD,确定快门时间,控制物体的入射光量。该电视摄像机还有亮度/颜色闪烁提取装置(23)。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

倍;

快门时间确定装置, 用来响应行序视频信号的亮度信号的值确定所述快门操作的快门时间; 以及

5 提供装置, 用来对成象装置在从所述第一、第二脉冲中选取的时刻提供放电脉冲, 从而泄放在成象装置中集聚的不需要的电子电荷; 其中:

10 所述放电脉冲以下述方式提供给所述成象装置, 即: 当由所述快门时间确定装置确定的放电脉冲的定时处在行序视频信号的图像周期内时, 则所述放电脉冲以来自所述正常放电脉冲发生装置的所述第一脉冲的一个定时或多个定时提供, 当由所述快门时间确定装置确定的放电脉冲的定时处在行序视频信号的垂直空白周期内时, 则所述放电脉冲在来自所述N倍放电脉冲发生装置的所述第二脉冲的一个定时或多个定时提供。

通路,并在此之后,电子电荷被立即储存起来,其数量取决于从物体发出的相应于下一场的入射光。在这种具有内装快门功能的CCD中,当选择使快门被操作时(即从CCD驱动器13中输出放电脉冲),在元件上积累的电子电荷,响应放电脉冲通过一不同于转移通路的预备的通路释放(抽出),放电脉冲是在场周期期间的预选时间周期内施加的(这一放电操作在一场期间可以进行若干次)。然后,在这一放电操作之后刚被存储的电子电荷在相应于快门打开的期间(快门打开的一个时间间隔)内被转移到垂直转移通路。

应该注意,已被转移到垂直转移通路的电子电荷,在每个水平扫描期间被转移到沿水平方向设置的每个象素阵列的水平转移通路,并被输出作为行序视频信号。

被CCD2转换的行序视频信号被送到信号处理装置3(下文称作"CDS/ AGC"),从而除去对CCD本身特定的噪声信号,并且调节视频信号,从而产生预定幅值的视频信号。从CDS/ AGC输出的信号被送到亮度(Y)/ 颜色(C)信号分离装置4(下文称作"Y/ C分离器"),把该输出分离成亮度信号和颜色信号。在Y/ C分离器4中,亮度信号的高频分量(Y_h)、亮度信号的低频分量(Y_l)以及主要彩色信号的红色分量(R)和兰色分量(B)借助于频带分离被分开,并且同步检测信号也被公开。然后,亮度信号的高频分量(Y_h)和低频分量(Y_l)被送到亮度信号处理装置5(下文称为"Y处理器"),在其中进行例如线性校正(伽马校正),水平/ 垂直轮廓校正等预选的信号处理操作,从而产生亮度信号。

在另一方面,亮度信号的低频分量(Y_l)和初始颜色信号的红色分量(R)/ 兰分量(B)被提供给白平衡控制装置6(下文称作"WB控制器"),在其中,这些信号各自的幅值被调节到白色的控制再现,并且白平衡信号被送到颜色信号处理装置7(下文称作"C处理器")。然后,C处理器7产生两个色差信号($R-Y_l$)和($B-Y_l$),两个色差信号借助编码器8(下文称为"ENC"被转换成具有载波颜色信号(C)的形式

物体摄像时,一种静止图象(快动物体的单张图象)的模糊现象可在场单元中被防止。在这种电视摄像机中,固定快门装置12提供相应于由操作单元(未示出)选择的快门打开时间的信号,并且CCD驱动器13提供相应于所选快门打开信号的放电脉冲给CCD2。

5 在上述的常规电视摄像机中,有如下问题。

那就是,为了提高成像镜头1的性能,光圈装置14一般必须设在这样的位置上,即使得这一光圈装置14位于成像镜头1的光轴上,而来自成象物体的光基本上平行于这一光轴行进。

10 这会妨碍成象镜头1的小型化,此外,打开装置的孔的形状也在成象屏上成象形成所谓的"鬼影",并且当孔的面积小时(即光阑数增加),由于绕射现象会使成象镜头的清晰度变差。

如下文详述的,当装有具有快门功能的CCD装置时,电视摄像机的快门功能,从由CCD2进行光电转换的入射光的基本量是可控的观点看来,可用来代替光圈装置14的功能,因此存在这种电视摄像机,其中CCD2的快门功能在特定的成像条件下被用来代替配备光圈装置14。不过,可控的快门打开时间(操作时间的最小单位)并不短到足够复盖一亮的物体。并且,没有这样的CCD装置,它具有能够足以复盖来自成象物体的入射光量的全部可变范围(动态范围)。因此,在提供大量入射光的情况下,在这种成象条件下会发生闪烁现象,因为为了减少入射光量,选择高速快门动作,这使亮度信号(Y)和颜色信号(C)的闪烁量增加(理由待述)。在这种情况下,用CCD2快门功能来代替光圈装置14的电视摄像机就不能实现。

20 而且,在一种常规的电视摄像机中,当检测照亮成象物体的光源的驱动电源引起的闪烁现象时,CCD2的快门操作速度被改变成一般的快门操作速度,从而消除这一闪烁现象。在这种电视摄像机中,则有另一问题。即在CCD2的元件上积累的电子电荷量被减少了,因而在所选快门操作速度下和正常的快门操作速度相比降低了对成象物体的亮度灵敏度。

快门时间决定装置,用来响应视频信号的亮度信号确定快门时间,其中:

当由快门时间确定装置确定的放电脉冲的定时出现在视频信号的图像周期之内时,并且在放电脉冲被用来释放不需要的已被存储在与成象装置的各个象素相应提供的光电转换装置中的电子电荷时,放电脉冲在来自正常放电脉冲产生装置的输出脉冲的每一个定时或几个定时被供给成象装置,而当由快门时间确定装置确定的放电脉冲的定时处在视频信号的垂直空白周期之内时,放电脉冲在来自N倍放电脉冲产生装置的输出脉冲的每个定时或几个定时供给成象装置。

此外,在根据成象装置的快门操作如此设置的电视摄像机中,成象装置用来对由光学镜头聚焦在成象平等上的光学图像进行光电转换,使得被光电转换过的光学图像作为行序视频信号输出,并且从成象装置输出的视频信号的幅值被控制,使得视频信号的幅值维持在与来自成象物体的入射光的量有关的一个预定范围内,电视摄像机至少包括:

预选场数的积分装置,和视频信号的场扫描频率以及来自成象物体的入射光的量的变化周期相应地被提供;

输入开关装置,用来转换每一场的视频信号,并用来顺序地分配转换过的视频信号进入预定场数的积分装置;

输出开关装置,用来顺序地转换要被输出的预定场数的积分装置的输出;

快门时间确定装置,用来响应来自输出转换装置的输出信号的值确定快门时间,其中:

每个场积分装置由一预定的时间常数对亮度信号在与输入开关装置相连接的预定的场数期间进行积分,借此在预选的场数发生期间输出亮度信号的平均值;以及

输出转换装置,用来顺序地对每一场转换预定场数积分装置的

图4示意地表示本发明电视摄像机中使用的宽快门装置的主要电路结构;

图5(a)到(d)示意地表示本发明的电视摄像机的快门操作时间和放电脉冲之间的关系;

5 图6(a)到(g)是说明闪烁提取装置的操作以及闪烁现象的被形成定时图;

图7是用于本发明的电视摄像机中的闪烁提取装置的主要电路结构;以及

10 图8是本发明的电视摄像机中使用的颜色闪烁提取装置的主要电路结构;

现在参照附图说明本发明的电视摄像机的实施例。应该注意,在常规电视摄像机中的相同的标号表示实施例的电视摄像机的相同的装置和结构,并省略它们的详细说明。

15 还应该注意,按照本发明的电视摄像机,视频信号的场频选为 $60H_z$,驱动照亮被成象物体的光源的交流电源的频率为 $50H_z$ 。这些条件可以被理解,例如,NTSC制式电视摄像机用在 $50H_z$ 的交流电源中作为一个示例的情况。即使这些结构方案改变时,如果这一电视摄像机结构(方块图)的一部分也改变,则本发明构思可以显然适用于任何形式的电视摄像机,而保持同一发明构思。

20 图3示意地表示用于本发明实施例中的视频(图像)信号系统的主要电路结构。

在图3所示的本发明的实施例的电视摄像机中,来自被成象物体(未示出)的入射光入射到成象镜头10上,然后经过用来调节视角的可变焦距镜头系统和用来调节焦距的聚焦系统(两者都未示出但都包括在成象镜头10中)进入CCD2的成象平面。通过CCD2把这一进入光转换成行序视频信号。被CCD2转换的行序视频信号由CDS / AGC3, Y/C分离器4,和Y处理器5以和常规视频信号处理方式相类似的方式进行处理,从而产生并输出亮度信号(Y),并且由WB控制器16

差度增大,(变亮)。当亮度电平信号(YS)从先前的相应于2000勒的物体亮度的电平改变为相当于2500勒的新电平时,因为成象物体的亮度增加了25%,一种减少快门时间25%的信息。即把快门时间设定为0.004秒($1/250$ 秒)的快门时间信息(ST)被输出。

5 这样,被确定的快门时间信息(ST)被送到放电脉冲输出装置224,它还被提供有正常放电脉冲(RP)、N倍放电脉冲(NP)、以及垂直同步信号(VD)。在这种情况下,按如下所述从放电脉冲输出装置224输出一放电脉冲(PP):

10 图5(a)到(d)示意地表示快门时间和放电脉冲(PP)之间的关系。在图5(a)中在根据垂直同步信号(VD)产生的视频信号的图像周期和垂直空白周期的波形图上表示出了水平同步信号的位置。在图5(a)中,当使用NTSC型视频信号时,1场等于 $1/60$ 秒(大约0.0167秒)在此期间水平同步周期的数是262.5(将作时间间隔表示为262.5H),并且垂直空白周期大约为1.27ms,在此期间水平同步周期数等于20(20H的时间间隔)。

15 一般地说,为了避免由于释放不需要的电子电荷而引起的使周期信号变差的副作用,放电脉冲(PP)必须在水平同步信号的空白周期(水平空白周期)内输出。

20 为了便于说明,假定从CCD2的各个象素中有效电子电荷的读出在垂直空白周期的末端结束,并把快门时间表示成相应的水平同步周期数,即位于垂直空白周期的端点和在这一场中放电脉冲(PP)被提供(输出)的时刻之间的同步脉冲周期数。因为1H相当于大约

25 63.5ms,假定放电脉冲(PP)在图5(a)中的等于离垂直空白周期的端点为52H的点"A"被提供,快门时间则成为大约3.3ms(大约 $1/300$ 秒)。按同一原理,当放电脉冲(PP)在图5(a)中相当于9H的点B处提供时,快门时间则近似为0.57ms($1/1750$ 秒)。

应当注意,直到放电脉冲输入的时刻在象素上积累的电荷被排走,因此这些电荷不被用来产生视频信号,另一方面,如果在垂直空

的正常放电脉冲(RP)的脉冲串的输出定时的输出定时,借此,输出这一脉冲作为放电脉冲(PP)。放电脉冲输出装置224选择具有输出定时接近于从N倍放电脉冲发生装置223中产生的N倍放电脉冲(NP)的脉冲串的输出定时的脉冲,并输出这一脉冲作为放电脉冲(PP),
5 如果输出该放电脉冲(PP)的定时位于视频信号的垂直空白周期之内的话。结果,用来表示能被放电脉冲(PP)使用的定时的脉冲串表示在图5(d)中。当N倍放电脉冲(NP)的数量多至25倍的正常放电脉冲(RP)时,即使上例的快门时间选取 $1/12000$ 秒,快门时间可以设定在(不同于选取的) $1/25H$ 的增量上,因而最小可变快门时间单位可以小到4%。
10

下面说明在Y闪烁提取装置21中产生亮度电平信号(YS)的装置和方法,也将对快门操作期间的闪烁现象进行说明。

图6(a)到(g)是说明Y闪烁提取装置21的操作以及在快门操作期发生的闪烁现象的例图。其中,横座标为时间轴,它按视频信号的场周期划分,而纵座标代表各个信号的电平。如上所述,在这一
15 电视摄像机中,视频信号场频选为 $60H_2$,照亮成象物体的光源的交流电源的频率为 $50H_2$ 。

如现有技术所述,在光源的亮度以两倍于交流电源的周期的周期改变时将以最高的强度发生闪烁现象。这是由照亮成象物体的光源的交流电源引起的。图6(a)代表用来照亮成象物体的这一光源的亮度的变化。
20

在图6(a)中,划阴影线部分的宽度代表快门时间T。CCD2把在象素上积累的电子电荷转变为与其等积成正比的行序视频信号并输出转换过的信号。图6(b)中表示被CCD2转换成视频信号的入射光的量。
25

在图6(c)中,从CCD2行序地输出的亮度信号(Y)用实线表示,每场的亮度信号段的平均值用水平虚线表示,其在不同场之间的电平改变是由图像的改变引起的。在这种情况下,每三场的平均亮度电

(g)所示的连续信号,并作为亮度值信号(YS)输出,它相当于图6(C)中的水平虚线。

这样,所产生的亮度值信号(YS)被送到宽快门装置22,在其中这亮度值信号和前述的亮度参考值(ES)进行比较,并且根据每场的每个平均值对快门时间进行实时控制。因而可以校正闪烁。

现在对关于需要若干个亮度信号场积分装置的原因进行补充说明。在上述实施例中,使用了三级亮度信号场积分装置,这是因为光源的交流电源的频率被假定为 50H_2 ,亮度改变以 100H_2 发生,而电视摄像机的视频信号的场频率是 60H_2 ,因而每三场发生一次闪烁。因为这一闪烁周期等于亮度变化周期和场周期之间的最小的公分母,为计算的闪烁周期被场周期去除时,便于计算出所需的亮度信号场积分装置的级数。作为另一个例子,假定光源的电源频率为 60H_2 ,亮度改变发生频率为 120H_2 ,从电视摄像机输出的视频信号的场频为 50H_2 ,因为每5场发生一次闪烁,所以需要5级亮度信号场积分装置。应该注意,输入/输出转换装置的接点数量必须适用于相应的5级亮度信号场积分装置。

现在说明颜色闪烁现象的校正。

和亮度信号的闪烁现象相似,如前所述,另一种闪烁现象由于颜色浓缩产生,它是由光源的交流电源引起的。颜色浓缩的闪烁现象是由于被交流电源驱动的光源的色温变化引起的,这不同于上述的光源的亮度变化,它引起与亮度信号(Y)有关的闪烁现象。这一颜色闪烁出现在颜色信号波形中,当快门速度高时,它被增加因而比亮度闪烁现象更为有害。借助于把图6(a)的纵座标读成色温并把图6(b)到图6(g)的纵座标读成彩色信号值,便可类似于亮度闪烁来说明彩色闪烁的发生。因此对彩色闪烁的详细解释被省略了。作为特殊点,两个彩色差信号(R-YI)和(B-YI)在一场内的平均值周期性地改变,成为彩色闪烁,如图6(c)所示。

此外,关于彩色闪烁,当颜色差信号(R-YI)或色差信号(B-YI)

在其中这些平均色差信号值(RS)、(BS)和自动白参考电压(EW) 进行比较,从而分别产生差信号,通过转换装置71.72把该差信号送入增益控制装置67.68。在其中从Y/ C分离器4 输入的原始彩色信号中的红分量值(R)和兰分量值(B)被如此控制,使得两个色差信号值(RS)、(BS)总与自动白参考电压匹配。利用这种控制操作,原始彩色信号中的红分量(R)和兰分量(B) 的值响应每场的平均色温被调整,结果使颜色闪烁得到校正。

应当理解,上述本发明的WB控制16的基本结构,如图9所示, 可以作为一个例子,因此,它可以修改如下:例如,被输入到平均装置61和62的信号可以从颜色闪烁提取装置23中输出,并且转换装置71.72可以位于比较装置69.70的输出侧,这样比较装置63.64 就被省略了。

利用上述的本发明的电视摄像机的结构,因为光学的可变光圈装置由能够处理从成象物体发出的入射光量的宽的改变范围(动态范范围)的快门代替,成象镜头可以作得紧凑,此外还可以防止清晰度变差,否则便可能产生所谓的"鬼影",这是由于光学可变光圈装置的孔的较外边的形状引起的,也可以是由于当孔的面积减小时而发生的绕射现象所引起的。此外,因为在每场中由光源的电源引起的亮度闪烁和颜色闪烁被实时地提取,提取出的闪烁分量被反馈回用于校正这些亮度/ 颜色闪烁现象。因此,可以提供稳定操作的电视摄像机,即使在用于照亮成象物体的光源的亮度和色温周期性地改变时也是如此。

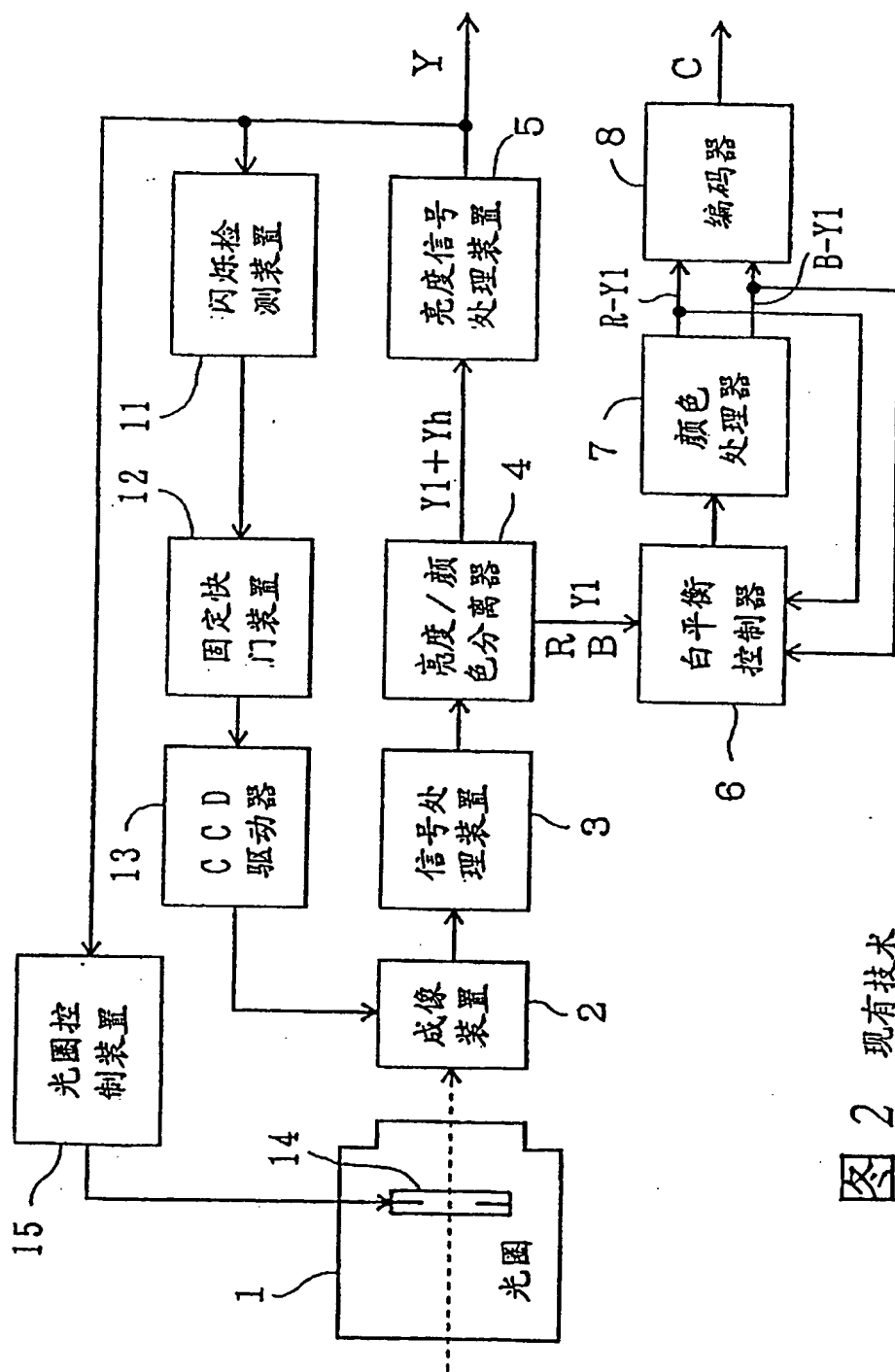


图 2 现有技术

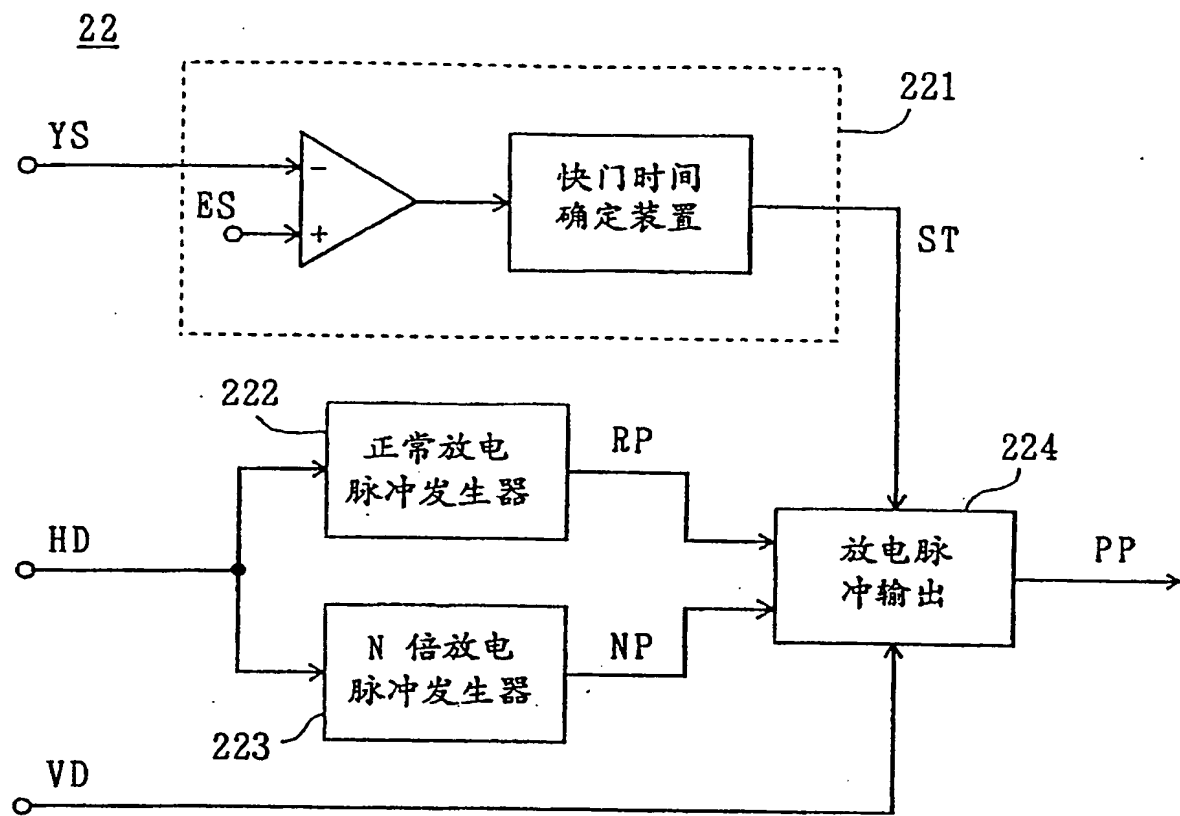


图 4

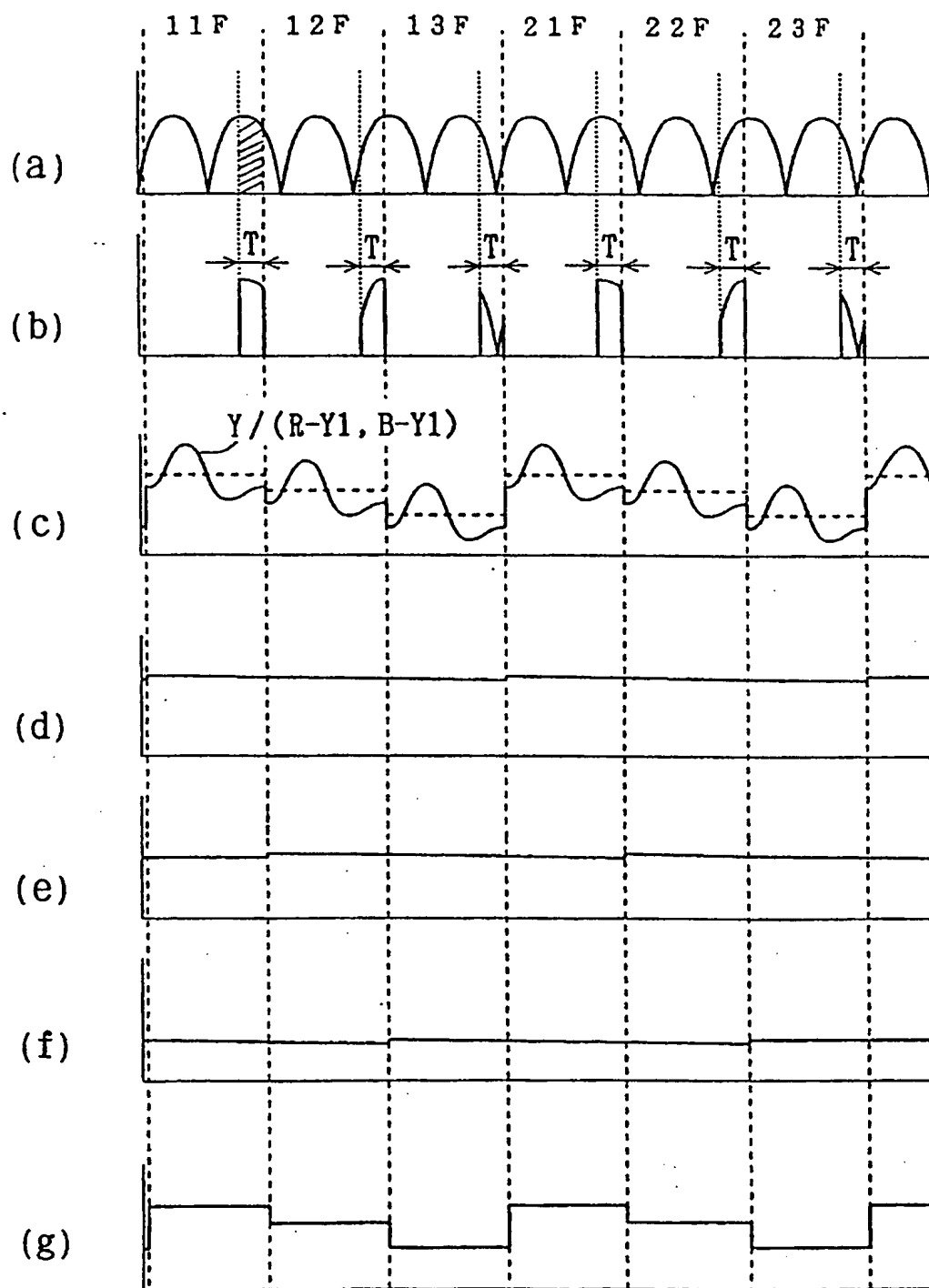


图 6

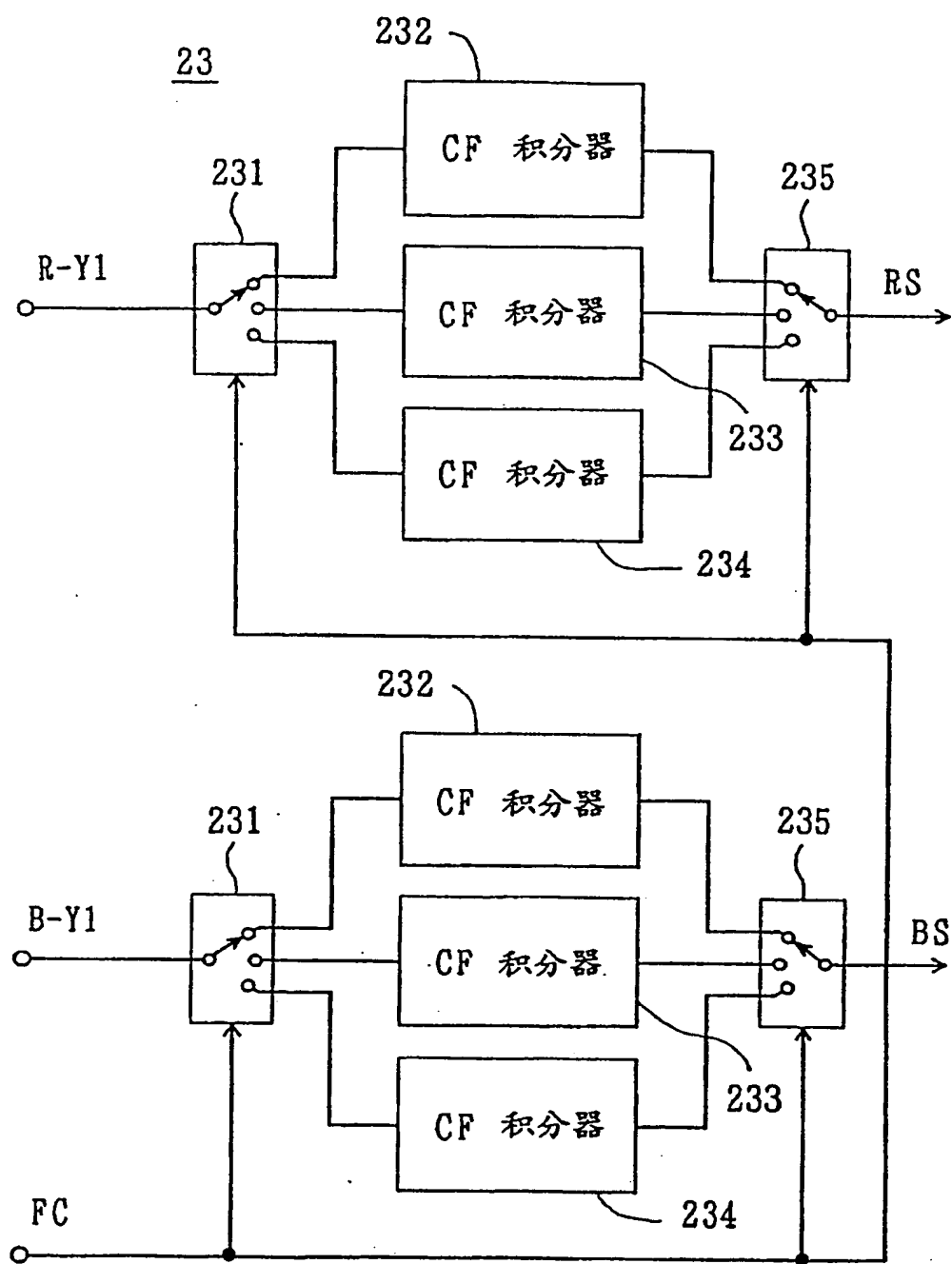


图 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.